

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Stefan RUETZ et al

Art Unit:

Application No:

Examiner:

Filed:

For: APPLIANCE FOR DISPENSING SCENTS AND  
AN AROMA STORE (SCENT CHIP)

VERIFICATION OF TRANSLATION

I, JAMES R. MCKENZIE-WARDELL, declare that I am familiar with the English and German languages and that the attached document in the English language entitled APPLIANCE FOR DISPENSING SCENTS AND AN AROMA STORE (SCENT CHIP) is an accurate translation made by me of the attached document in the German language entitled GERÄT ZUR ABGABE VON DÜFTEN UND AROMENSPEICHER (DUFTCHIP).

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Title 18, United States Code, Sec. 1001, and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

  
Signature

23 January 2002  
Date

APPLIANCE FOR DISPENSING SCENTS AND AN  
AROMA STORE (SCENT CHIP)

[0001] The invention relates to an appliance for dispensing scents as recited in the preamble of claim 1, as well as an aroma store (scent chip) used in particular with said appliance for dispensing scents.

[0002] EP 0 611 476 B1 discloses a process for heightening the sensory perception of visual and/or acoustic presentations in motion picture theaters, theatrical venues, or in concert halls in which appropriate scents are directed at the audience synchronized with the presentation of certain visual and/or acoustic events or scenes. The scents are transported to the audience using air as the carrier gas. To accomplish this miniaturized individual pipes equipped with air outlets are routed to the seats in the venue, for example in the armrests or in the backrests of the seats in front of the audience member. The supplies of scents are provided in a releasable solid or liquid form, and they are dispensed by coming into contact with a flowing stream of air that is sent to the individual pipes from a source of compressed air. The total emerging air flow that transports the scent and reaches an individual in the audience should be less than 1 l/sec., preferably between 0.3 and 0.00001 l/sec.

[0003] A system such as this to deliver scents to accompany cinematic presentations, musical programs, or theater plays is difficult to implement in the market since it requires expensive installations in the performance halls and since the costs of such investments will not be acceptable until a sufficient number of productions are mounted on the market. Conversely, productions accompanied by the dispensing of scents will not be mounted until there are a sufficient number of halls equipped for this purpose.

[0004] EP 0 732 132 A2, a divisional application from EP 0 611 476 B1, discloses a corresponding scent-supporting system in which air is used as the carrier gas and in which permanent installations utilizing pipes are not used and the scents are supplied to the audience from a mobile unit synchronized with the presentation of various visual and/or

acoustic events or scenes. The mobile unit has a "scent composer" in which the required scent notes are mixed together from basic scent components in scent mixing rolls. A small tangential blower located inside the scent composer generates air that flows through the scent mixing rolls and picks up the specific scents of the basic scent components in order to compose the required scent. The scent composer is intended for use in relatively small rooms for decentralized applications, such as slide presentations or the presentation of video or television programs. The signal line for controlling the mixing rolls could be connected to a video tape player or a television, and control pulses for specific scenes could be sent to the television by means of a radio-frequency signal.

[0005] The object of the invention is to provide an appliance for dispensing scents that can dispense scents that are appropriate for specific events or scenes, and that can be used as an individual appliance without generating installation costs, and that operates with very small amounts of aroma or scent substances and meets acceptable standards of hygiene. The appliance that is to be created should generally be suitable for dispensing individual scents or a sequence of scents. The input for the scent or scents that are to be dispensed should be accomplished manually or through the transmission of a signal, for example over the Internet. The object of the invention is to provide an aroma store (scent chip) that can be mass-produced at an extremely reasonable price and can be used with an appliance for dispensing scents.

[0006] The invention accomplishes this object with an appliance for dispensing scents as characterized in claim 1. Further embodiments of the invention are described in the dependent claims. An aroma store (scent chip) in accordance with the invention is recited in claim 27 and the dependent claims relating thereto.

[0007] The appliance of the invention is characterized by the fact that a carrier gas like air is not used to dispense the scents. Rather, the scents are dispensed directly from an

aroma store, for example by means of a micrometering pump and atomization or volatilization. The scent or aroma cloud produced in this manner rises to the user's nose as a result of the natural convection produced by the user's body heat. Its intensity exceeds the threshold of perception and it thereby provides the desired olfactory stimulus.

[0008] The appliance is worn on the user's body suspended in front of the user's chest like a brooch, or worn like a chain around the user's neck, or it is inserted in the user's outer breast pocket like a ballpoint pen. The appliance can also be positioned in close vicinity to the user by other means, for example in an armrest (or on a hinged arm) of a chair. Only very minimal amounts of scents and fragrances need to be used due to the close proximity with the user's nose. A small blower can be used to assist the upward movement of the cloud of scent or aroma that results from natural convection, and a heater can also be provided. The heater also makes many scents richer and more complex.

[0009] After it has been perceived, the scent/aroma cloud is dispersed as a consequence of mixing with the ambient air. When this happens, the intensity of the scent/aroma cloud quickly falls below the limit of perceptibility. In addition, the phenomenon of olfactory adaptation brings the sensory stimulus to an end. As a result, olfactory experiences that are of precisely defined duration can be created.

[0010] A control unit, which is best equipped with a receiving module that allows it to be controlled from the outside by means of a signal- or pulse-generating unit, allows the desired scents to be dispensed in sync with the respective performance. No complicated installation or retrofitting work is required at the venue where the appliance will be used. All that needs to be installed at the venue is an additional signal unit or timing unit. The appliances themselves have their own independent power supply in the form of a battery or rechargeable battery. The scents and aromas are discharged directly into the ambient air from the stores, without having to pass through shared pipes and nozzles. This eliminates the need for additional cleaning

procedures. The system does not require any compressed air support, so no problems with objectionable noises are encountered. Miniaturization allows the appliance to be worn by the user in the form of a discrete and even attractive accessory, or it can be installed, clamped or clipped on in the immediate vicinity.

[0011] The appliance of the invention is intended both for private and professional use as a new dimension—not only with media applications. Examples of applications are: shopping, relaxation, meditation, video games, television, video, computer simulations, Internet, cinema, stage productions, and exhibits, to name but a few.

[0012] The cloud of scent/aroma, and also the amount of scent that needs to be stored can be kept to a minimum by discharging the scent in such a way that it is synchronized with the user's breathing. The breathing cycle takes about 6-8 seconds. Taking the scent release time and the average time it takes for the scent to flow to the nose into account, the scent is only discharged when it can reach the nose in one breathing cycle. This link to the respiratory process can also be used, for example, to determine when the user is beginning to fall asleep so a "wake-up" scent can be released.

[0013] The invention is described in greater detail below based on the attached drawings. The drawings show:

[0014] Figures 1a and b are a schematic representation of the appliance of the invention in professional use, for example in a motion picture theater, or in private use, for example with television or the Internet;

[0015] Figure 2 is a schematic diagram of the design of an appliance of the invention;

[0016] Figure 3 shows the placement of the appliance of the invention in front of a user's chest;

[0017] Figure 4 is a schematic diagram showing the design of an aroma reservoir cartridge;

[0018] Figure 5 is a schematic diagram showing the design of an aroma store chip with enlarged representations of a storage space;

- a) in the at-rest condition,
- b) upon heating, and
- c) upon discharge of an aroma cloud;

[0019] Figure 6 is a schematic diagram of preferred embodiment of an aroma store (scent chip) using porous substances as the scent carriers

- a) with heating by means of an IR laser,
- b) with heating by means of a resistance heating element,
- c) and d) with isolation of the porous material from the carrier sheet by means of an aluminum shell or an aluminum vapor-deposited plastic shell
- e) embedding of the porous substance in a resin or plastic carrier
- f) embedding of the porous substance in a thermally conductive compound;

[0020] Figure 7 is an enlarged schematic diagram of a micrometering pump that utilizes piezoelectric actuators with a mechanical atomization nozzle;

[0021] Figure 8 is an enlarged schematic diagram of a micrometering pump that utilizes thermal actuators with a microheating element to volatize the discharged scent substances;

[0022] Figure 9 is an enlarged schematic diagram of a micrometering pump that utilizes piezoelectric actuators with an ultrasonic atomization unit;

[0023] Figure 10 is an enlarged schematic diagram of a micrometering pump that utilizes piezoelectric actuators with an electrostatic atomization unit;

[0024] Figure 11 is an enlarged schematic diagram of the discharge of gaseous aroma concentrate with a piezo valve controller;

[0025] Figure 12 is a schematic diagram of the release of scent synchronized with breathing.

[0026] Figures 1a and 1b show the appliance of the invention in professional use, for example, in a motion picture theater or in private use, for example with television or the Internet. The entire system comprises a

stationary transmitting unit and any number of appliances of the invention, each equipped with a receiving module. The transmitting unit is also the timer interface—i.e., the transmitting unit is combined with corresponding presentation devices or timer units. Signals such as time code or similar signals are used to control the scent/aroma sequences. The appliances of the invention can also be used in a stand-alone mode without external control.

[0027] The appliance itself is a mobile system used to create olfactory experiences. As shown in Figure 2, it essentially comprises four different modules: the control unit with receiving module, the power supply (energy storage unit), the aroma store, and the discharge unit for generating and discharging a scent or aroma cloud. The appliance can be miniaturized to roughly the size of a brooch or ballpoint pen, and it can be worn on the user's body as shown in Figure 3.

[0028] The aroma concentrate can be stored in the aroma store in gaseous, liquid, or solid (paste-like) form, or as a gel. The discharge and generation of a scent or aroma cloud is accomplished in various ways without the aid of a carrier gas, depending on how the aroma concentrate is stored—for example, by volatilization by means of microheating elements or laser energy, or by means of a micrometering pump, under valve control, as will be explained further based on the drawings that appear below.

[0029] The key elements of the appliance of the invention are the aroma store and the discharge unit for generating and discharging a scent and aroma cloud.

[0030] As shown in Figure 4, the aroma store can be an aroma reservoir cartridge that stores the required aroma concentrates 2 in many individual chambers 1. The individual chambers 1 can be filled with identical or different aroma concentrates depending on the application. In order to ensure that the aroma concentrate can flow back into the chamber during operation, a vent hole 3 is provided on the top of the individual chamber 1. In addition, within each individual chamber 1 the undesired escape of aroma is prevented by a

protective membrane or film 4. An electronically readable identification code can be provided on the individual chambers of the cartridge to provide information as to the type of scent, concentration, and how it was prepared. The aroma concentrate is released through an outlet hole 5.

[0031] An aroma reservoir cartridge is used in particular to hold aroma concentrates that are in liquid form. If the aromas are held in gaseous form, the individual chambers form pressure chambers, and the vent hole and protective membrane are not used. The outlet hole must be sealed by a rupturable hole or by a control valve.

[0032] An aroma store is preferably provided in the form of a microchip or as a chip card (scent chip) having scent substance storage spaces as shown, for example, in Figure 5. The aromas can be stored in the chip 6 or on a carrier in small microchambers or microtanks 7, or on small storage locations as a liquid, as a solid, as a gel, or also as a gas. Particularly in the case of liquid/gaseous storage or storage as a gel, the aromas or scent substances are protected under a protective layer or film 8. In the appliance, one element that can be controlled by the control unit is assigned to each scent substance storage location, for example in order to discharge the scent substance by thermal and/or electrochemical means. Heating a heating element 9 located under the chamber 7 or the storage location causes the aroma concentrate to vaporize, and the resulting pressure ruptures the protective film 8. The escape of aroma concentrate in the form of droplets can be prevented by a gas-permeable membrane (Gore-Tex®). The vaporization process causes the aroma to be discharged and form a scent or aroma cloud. In particular in the case of the rupturing protective film 8, the aroma storage locations 7 are used only once. In other words, after the storage location is actuated and the aroma is vaporized, the aroma concentrate that was present there is essentially used up. For scents that are used more often, a corresponding number of storage locations must be filled with the same aroma concentrate. In order to increase the intensity of a scent, a plurality of storage locations 7



can be activated simultaneously. The chip or chip card is generally replaced after the end of a presentation.

[0033] A reagent can also be assigned to the scent substance storage locations in order to initiate an exothermic reaction, for example, under defined conditions. In the appliance, one element that can be controlled by the control unit and that creates said defined conditions for the reagent can be assigned to each scent substance storage location.

[0034] Preferred embodiments of a scent chip are shown in Figure 6. These embodiments, which utilize a porous substance (such as zeolite) as the carrier for the liquid, gelatinous, or solid scent substance, release the scent substance by thermal means. On or in an inexpensive scent carrier sheet 20 (for example a resin/plastic film such as PTFE film or cardboard), the porous substance 21 is applied or inserted in small amounts in a checkerboard pattern.

[0035] In the case of Figure 6 a) the scent carrier sheet 20 is perforated, and the porous substance 21 seals the respective top of the perforation hole in the manner of a plug. The lower side of the perforated film 20 is sealed with a thin film 22. The hollow chambers 23 that are formed in this way serve as reservoirs for the various liquid scent substances, which diffuse into the porous substance. In order to prevent the undesired release of scents, the porous substances 21 can be sealed on their top side, for example using a wax. Beneath the scent carrier 20-23 high-power IR lasers 24 (VCSEL) are disposed in a corresponding checkerboard structure on highly thermally conductive  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ceramic. The individual laser units are approximately  $0.35 \times 0.35$  mm in size. The laser units can be controlled individually by means of a circuit produced using screen printing technology.

[0036] In the case of Figure 6 b), the individual porous substance portions 21 are saturated with the various scent substances or are covered with scent substances in the form of solid coatings. Resistors 25 that can be controlled separately from each other in the appliance are produced by

means of screen printing technology beneath the thin scent carrier sheet 20 on a ceramic or steel substrate board. These resistors, which are about 0.5 x 0.5 mm in size, are individually addressed in a checkerboard pattern by means of AgPb leads, and they are heated electrically.

[0037] In Figures 6 c) and d), the porous substances 21 are located in perforation holes in the carrier sheet 20 as shown in Figure 6a. To prevent the scent substances that have been drawn into the porous substance from diffusing into the carrier sheet 20, and to bundle the heating energy, the porous substance is embedded in an aluminum shell 20' (Figure 6c) or in an aluminum vapor-deposited plastic shell 20'' (Figure 6d). In Figure 6c, an electrical separating layer 20''', a layer of coating, for example, is provided facing the lower side of the carrier sheet 20 in order to insulate the electrically conductive aluminum shell 20' electrically from the heating elements 24, 25 disposed beneath it. If the aluminum or plastic shell is sufficiently stable, the carrier sheet 20 is not necessary.

[0038] In Figure 6 e) the porous substance portions are embedded in a resin/plastic carrier 20; and in Figure 6 f), they are embedded in a thermally conductive compound 20''' such as in a silicone adhesive containing  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (bauxite).

[0039] The functional principle is as follows:

[0040] In Figure 6 a), the IR laser diode emits bundled light energy. This is absorbed by the porous substance in the scent carrier system and is converted to heat. This applied thermal energy heats the porous substance containing the scent substance, until the scent substance vaporizes and thereby releases the scent molecules.

[0041] By varying the laser's power and heating time one can dispense a specific quantity of scent substance and discharge scent substances more than once.

[0042] In Figure 6 b), the heating element is heated and then transfers energy in the form of heat into the contacting scent carrier system. This applied thermal energy heats the porous substance containing the scent substance until the scent substance volatilizes and thereby releases scent

molecules. Varying the duration of heating and the heating output allows one to dispense a specific quantity of scent substance and to discharge scent substances more than once.

[0043] The aroma store (scent chip), in particular that shown in Figure 6, can be manufactured very economically as a mass-produced item. It can be miniaturized to a size of about 30 x 40 mm and a thickness of approximately 1 mm, so that it is easily distributed, for example, in event programs. The user then merely needs to insert the appropriate chip into his appliance in order to release scents and, when the appropriate program (or advertising spot) is received, to enjoy the scent experience. For example, 100 to 400 porous substance portions (i.e. scent substance portions) can be disposed, for example, on the described scent chip. Each porous substance portion has an absorption capacity of 0.1-0.3  $\mu$ l scent substance for an olfactory sensation lasting about 10 seconds.

[0044] A discharge unit is needed to generate and to discharge the scent or aroma cloud when the scents are stored in liquid form in an aroma reservoir cartridge. A discharge unit of this type can be constructed with the aid of various technologies. The discharge unit essentially comprises two functional modules, namely a pump unit (not required for gaseous storage) and an atomization or vaporization unit. Microheating or piezo elements can be used to implement the pump units. The atomization unit can be made in a conventional manner using a mechanical nozzle, or it can be implemented with the aid of electrostatic or ultrasonic technology. The vaporization unit is implemented with the aid of a microheating unit. The discharge unit is prevented from running dry by the strong capillary forces in the nozzles.

[0045] When the appliance is turned off, the nozzles can be covered mechanically by a cap in order to prevent the slow release of aromas.

[0046] We shall now explain some discharge units used for liquid aroma concentrates based on Figures 7 to 11. For discharging liquid aroma concentrates, Figure 7 shows a micrometering pump based on piezo elements 10. The aroma

concentrate is pumped mechanically by this piezo element 10. When a voltage pulse is applied, the piezo element 10 moves upward suddenly and draws in liquid. Then the piezo elements returns to its original position, thereby pumping the aroma concentrates through a mechanical atomizer nozzle 11.

[0047] Figures 9 and 10 show corresponding micrometering pumps based on a piezo element 10. Instead of a mechanical atomization nozzle 11, Figure 9 shows an ultrasonic atomizer 12 or it indicates an electrostatic atomizer 13. The ultrasonic or electrostatic atomizer utilizes prior-art technologies, so that a more detailed description is not necessary.

[0048] Figure 8 shows the discharge of liquid aroma concentrates by means of a micrometering pump utilizing thermal actuators. When thermal actuators are used, the aroma concentrate is vaporized on microscopic "hot plates" (heating elements). In addition, the thermal actuators serve to pump aroma concentrate back into the system. When the aroma concentrate is selected, attention must be given to ensuring that no residue is left after vaporization.

[0049] At start-up, first heating element 15 near outlet nozzle 15 must be activated in order to vaporize the liquid that is present there and to eject it has an aroma cloud. After the vaporizer is empty, the liquid is pumped back in the feed line by activating heating element 16. After the heating element cools, new aroma concentrate is drawn in as a consequence of the capillary forces. In order to dispense the desired quantity of aroma, the cycle described above can be repeated as many times as desired, as is the case with the embodiment utilizing the piezo elements. The aroma concentrate can be heated by means of resistance heating, inductively, by using microwaves, etc.

[0050] A micrometering pump constructed using thermal actuators can utilize the prior-art principle of the inkjet printer. The bubble of vapor is generated by means of a heating element in the discharge nozzle at a given distance from the nozzle orifice. This bubble pumps a droplet of liquid, in this case the aroma concentrate, into the outside

atmosphere. Here too, the liquid drop may either be atomized or vaporized.

[0051] Figure 11 shows the discharge of gaseous aroma concentrate with a piezo valve controller. The aroma concentrate can be stored under pressure as a gas, or a gaseous aroma concentrate can be briefly generated using a heating element at the outlet of an aroma liquid store. In the resting position, a piezo element 17 closes the discharge opening 18 by means of an appurtenant sealing element 19. When a voltage pulse is applied, the piezo element 17 moves upward suddenly and opens the discharge opening 18, allowing the pressurized aroma concentrate to escape. The amount of aroma can be metered out by applying a plurality of pulses. The aroma cloud can be generated as described above by means of a mechanical atomization nozzle, or by utilizing ultrasonic or electrostatic methods, etc.

[0052] Figure 12 provides a schematic diagram showing how the scent/aroma cloud and thus the amount of scent being stored can be minimized by synchronizing the ejection of the scent with the user's respiratory process. An acceleration sensor 26 together with the filter 27 and evaluation unit 28 are assigned to the scent emitter 29. They analyze the user's current respiration frequency in order to calculate the next inhalation process in advance. Taking the scent release time and the average time that it takes the scent to flow to the nose into account, a wait-and-go signal is sent to the scent emitter 29. In this way, the scent is not released until it is able to reach the nose in a single inhalation operation. This results in the following advantages:

- the amount of scent required to produce an olfactory sensation is decreased by a factor of 3

- the risk that a person sitting next to the user will be exposed to the scent is reduced

- the amount of energy consumed by the scent emitter is reduced

- the respiration analysis can also be used to determine whether the scent has reached the wearer in order to adjust the dosage accordingly.

What is claimed is:

1. An appliance for dispensing scents having an aroma store, a control unit for controlling the aroma store, and a discharge unit for generating and discharging a scent/aroma cloud from the aroma store, wherein the appliance is embodied as a miniaturized mobile unit to be worn on the body or to be disposed in close vicinity to the user, and the discharge unit discharges the controlled scent substances stored in the appliance by means of direct discharge—in other words, without the assistance of a carrier gas.

2. The appliance of claim 1, wherein the discharge unit discharges the controlled scent substances stored in the appliance directly into the ambient air—in other words without exposing appliance components thereto.

3. The appliance of claim 1 or 2, wherein the discharge unit discharges the controlled scent substances stored in the appliance in sync with the user's respiratory process.

4. The appliance of one of claims 1 to 3, wherein the aroma store is embodied as a microchip that can be controlled by the control unit or as a chip card (scent chip) having scent substance storage locations.

5. The appliance of claim 4, wherein the scent chip having the scent substance storage locations is embodied as a replaceable part.

6. The appliance of claim 5, wherein the scent chip has a carrier in or on which the scent substances are disposed in the form of liquids, gels, gases, or solids.

7. The appliance of claim 5, wherein the scent chip has a carrier with an arrangement of porous substances in or on which the scent substances are attached in the form of liquids, gels, or solid deposits.

8. The appliance of claim 5, wherein the scent chip has a carrier with an arrangement of microtanks that hold the scent substances in liquid, gel, or gaseous form and that are covered by a protective layer.

9. The appliance of claims 6 to 8, wherein a reagent is assigned to the scent substance storage locations in order to initiate a reaction, for example an exothermic reaction, under defined conditions.

10. The appliance of one of claims 4 to 9, wherein in the appliance one element that can be controlled by the control unit and that is used to discharge scent substance is assigned to each scent substance storage location.

11. The appliance of claim 10, wherein in the appliance one element that can be controlled by the control unit and that is used to discharge scent substance by thermal and/or electrochemical means is assigned to each scent substance storage location.

12. The appliance of claim 10 in combination with claim 8, wherein in the appliance one element that can be controlled by the control unit and that is used to break open the microtank is assigned to each scent substance storage location.

13. The appliance of claim 10 in combination with claim 9, wherein in the appliance one element that can be controlled by the control unit and that is used to establish the defined conditions for the reagent is assigned to each scent substance storage location.

14. The appliance of one of claims 1-3, wherein the scent substances are stored in liquid form in an aroma reservoir cartridge, and the discharge unit discharges the stored scent substances by mean of a micrometering pump.

15. The appliance of claim 14, wherein a micrometering pump utilizing piezoelectric actuators is provided.

16. The appliance of claim 14, wherein a micrometering pump utilizing thermal actuators is provided.

17. The appliance of one of claims 1-3, wherein the scent substances are stored in liquid or gaseous form in the aroma store, and the discharge unit discharges gaseous aroma concentrate using a piezo valve controller.

18. The appliance of one of claims 14-17, wherein the discharge unit has a device for atomizing and/or vaporizing the discharged scent substances.

19. The appliance of claim 18, wherein the discharge unit has a mechanical atomizing nozzle.

20. The appliance of claim 18, wherein the discharge unit is equipped with an ultrasonic atomizing device.

21. The appliance of claim 18, wherein the discharge unit is equipped with an electrostatic atomizing device.

22. The appliance of claim 18, wherein a microheating element for vaporizing the discharged scent substances is assigned to the discharge unit.

23. The appliance of claim 18, wherein a microwave unit for vaporizing the discharged scent substances is assigned to the discharge unit.

24. The appliance of one of the above claims, wherein a receiving module for external control by means of a signal-generating unit or timer unit is assigned to the control unit.

25. The appliance of one of the above claims,



characterized by a small blower to assist the upward movement of the discharged scent or aroma cloud that occurs due to natural convention (body heat).

26. The appliance of one of the above claims, characterized by a heater to enhance the discharged scent or aroma cloud.

27. An aroma store (scent chip) used in particular with an appliance to discharge scents as recited in one of claims 1 to 13, characterized by a carrier (20) in or on which the scent substances are disposed in liquid, gel, gaseous or solid form.

28. The aroma store (scent chip) of claim 27, characterized by an arrangement of porous substances (21) in or on which the scent substances are attached in the form of a liquid, gel, or solid deposits.

29. The aroma store (scent chip) of claim 28, characterized by a carrier (20) in the form of a resin/plastic or cardboard sheet having an arrangement of depressions/holes holding the porous substances (21).

30. The aroma store (scent chip) of claim 29, characterized by a metal or metal vapor-deposited plastic shell (20', 20'') that insulates the porous substance (21) from the carrier material (20).

31. The aroma store (scent chip) of claim 30, characterized by an electrical insulating layer on the underside of the carrier sheet (20).

32. The aroma store (scent chip) of claim 29, wherein the porous substances are embedded in a silicon on plastic resin compound.

33. The aroma store (scent chip) of one of claims 28 to

32, wherein the scent substance-saturated porous substances (21) are sealed on their upper side, for example by means of a wax.

34. The aroma store (scent chip) of claim 27 characterized by an arrangement of microtanks in which the scent substances are held in liquid, gel or gaseous form and by a protective layer that seals the microtanks.

35. The aroma store (scent chip) of one of claims 27 to 34, wherein a reagent is assigned to the arrangement of scent substances to initiate a reaction, for example an exothermic reaction, under defined conditions.

10/019171

WO 00/78367

PCT/DE00/02091

## GERÄT ZUR ABGABE VON DÜFTEN UND AROMENSPEICHER (DUFTCHIP)

Die Erfindung betrifft ein Gerät zur Abgabe von Düften gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie einen Aromenspeicher (Duftchip) insbesondere zur Verwendung mit einem solchen Gerät zur Abgabe von Düften.

Aus EP 0 611 476 B1 ist ein Verfahren zur Erhöhung der sinnlichen Wahrnehmung von visuellen und/oder akustischen Darbietungen in Kino-, Theater- oder Konzertsälen bekannt, wobei Zuschauern bzw. Zuhörern synchron zur Darbietung von bestimmten visuellen und/oder akustischen Ereignissen bzw. Szenen dazu passende Düfte zugeführt werden. Die Zuführung der Düfte erfolgt mittels des Trägergases Luft. Hierzu sind zu den Sitzen des Vorführsaales miniaturisierte Einzelleitungen verlegt mit Luftauslässen, beispielsweise in den Armstützen oder in den Rückenlehnen der Vordersitze. Die Duftvorräte liegen in freigebbarer fester oder flüssiger Form vor und sie werden durch Kontaktierung an einen durchströmenden Luftstrom abgegeben, der von einer Druckluftquelle in die Einzelleitungen abgegeben wird. Die beim Zuschauer oder Zuhörer insgesamt austretende Luftmenge, welche den Duft transportiert, soll weniger als ein Liter/sec und vorzugsweise zwischen 0,3 und 0,00001 Liter/sec betragen.

Ein solches System zur begleitenden Beduftung von Filmvorführungen, Musikdarbietungen oder Theateraufführungen ist schwierig am Markt durchsetzbar, da es aufwendige Installationen in den betreffenden Sälen erfordert, und die Kosten für solche Investitionen erst verantwortbar sind, wenn ausreichend Produktionen am Markt sind. Umgekehrt wird man Produktionen mit Duftbegleitung erst in Angriff nehmen, wenn ausreichend umgerüstete Säle zur Verfügung stehen.

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 2 -

EP 0 732 132 A2, eine Ausscheidung aus EP 0 611 476 B1, stellt ein entsprechendes duftbegleitendes System mit Luft als Trägergas vor, das auf feste Installationen von Leitungen verzichtet und die Düfte den Zuschauern bzw. den Zuhörern synchron zur Darbietung von bestimmten visuellen und/oder akustischen Ereignissen bzw. Szenen aus einer mobilen Einheit zuführt. Die mobile Einheit besitzt einen sogenannten Duftcomposer, in dem die benötigten Duftnoten aus Duftgrundkomponenten in Duftmischrollen zusammengemischt werden. Mit einem kleinen, innerhalb des Duftcomposers untergebrachten Tangentialgebläse wird Luft erzeugt, die beim Durchfluß durch die Duftmischrollen den speziellen Duft der Duftgrundkomponenten aufnimmt, um daraus den benötigten Duft zu mischen. Der Duftcomposer soll sich für die Verwendung in kleineren Räumen für dezentrale Anwendungen eignen, wie bei Diavorträgen oder für die Ausstrahlung von Video- und Fernsehsendungen. Es wäre dabei möglich, die Signalleitung zur Mischrollensteuerung an ein Videogerät oder einen Fernseher anzuschließen, wobei der zu bestimmten Szenen zugehörige Regelimpuls dann über ein Funksignal an den Fernseher gesendet wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gerät zur Abgabe von Düften zu schaffen, mit dem es möglich ist, ereignis- oder szenenbezogen dazu passende Düfte abzugeben, das ohne Installationsaufwand individuell einsetzbar ist, mit geringsten Mengen an Aroma- bzw. Duftstoffen auskommt und hygienischen Ansprüchen genügt. Das zu schaffende Gerät soll sich auch ganz allgemein zur Abgabe von einzelnen oder einer Folge von Düften eignen, wobei die Eingabe für den bzw. die auszutragenden Düfte manuell oder per Signalübertragung, z. B. auch über Internet erfolgen kann. Der Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, einen Aromenspeicher (Duftchip) zu schaffen, der äußerst preiswert als Massenartikel herstellbar und mit einem Gerät zur Abgabe von Düften verwendbar ist.

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 3 -

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Gerät zur Abgabe von Düften gelöst, wie es durch den Anspruch 1 gekennzeichnet ist. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben. Ein Aromenspeicher (Duftchip) nach der Erfindung ist durch den Anspruch 27 und durch die auf ihn zurückbezogenen Unteransprüche gekennzeichnet.

Das Gerät nach der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß zum Austragen der Düfte kein Trägergas wie zum Beispiel Luft verwendet wird, sondern dieser Austrag unmittelbar aus einem Aromenspeicher, beispielsweise mittels einer Mikrodosierpumpe und Zerstäuben oder durch Verdampfen erfolgt. Die auf diese Weise generierte Duft- oder Aromenwolke steigt durch natürliche Konvektion aufgrund der Körperwärme zur Nase des Nutzers. Ihre Intensität liegt oberhalb der Wahrnehmungsgrenze und sie löst damit den gewünschten olfaktorischen Reiz aus.

Das Gerät wird am Körper des Nutzers getragen und wird vor der Brust wie eine Brosche angebracht, wie eine Kette umgehängt oder wie ein Kugelschreiber in die äußere Brusttasche gesteckt. Es ist auch möglich, das Gerät in sonstiger Weise in großer Nähe des Nutzers anzuordnen, indem es beispielsweise an eine Armstütze (oder an einem ausklappbaren Arm) eines Sessels befestigt wird. Durch die Nähe zur Nase kann mit geringsten Duft- und Aromenmengen gearbeitet werden. Zur Unterstützung der Aufwärtsbewegung der Duft- oder Aromenwolke aufgrund natürlicher Konvektion kann dem Gerät ein kleines Gebläse und eventuell auch eine Heizeinrichtung zugeordnet werden. Durch die Wirkung der Heizeinrichtung gelingt es auch, daß sich manche Düfte voller entfalten.

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 4 -

Nach der Wahrnehmung verflüchtigt sich die Duft-/Aromenwolke durch Vermischung mit der Umgebungsluft. Die Intensität der Duft-/Aromenwolke fällt dabei rasch unter die Wahrnehmungsgrenze. Zusätzlich wird durch das Phänomen der olfaktorischen Adaption der Sinnesreiz beendet. Dadurch wird die Erzeugung von zeitlich exakt eingegrenzten Riecherlebnissen ermöglicht.

Eine Steuereinheit, zweckmäßig mit einem Empfangsmodul zur externen Ansteuerung durch eine Signal- oder Taktgebereinheit, ermöglicht eine Abgabe passender Düfte synchron zur jeweiligen Darbietung. Am Einsatzort sind keine komplexen Installations- oder Umbauarbeiten nötig, lediglich eine zusätzliche Signal- oder Taktgebereinheit wird vor Ort installiert. Die Geräte selbst haben eine unabhängige Stromversorgung durch Batterie oder Akku. Die Düfte und Aromen werden einzeln und direkt aus den Speichern unmittelbar in die Umgebungsluft ausgebracht, ohne Durchleiten durch gemeinsame Leitungen und Düsen, wodurch die Notwendigkeit zusätzlicher Reinigungsprozeduren entfällt. Systembedingt ist keine Druckluftunterstützung notwendig, weshalb es keine Probleme mit Störgeräuschen gibt. Durch die Miniaturisierung kann das Gerät in Form eines unauffälligen oder auch attraktiven Accessoires vom Nutzer getragen oder in seiner unmittelbaren Nähe montiert, angeklemt oder angeklipst werden.

Das Gerät nach der Erfindung ist sowohl für den privaten als auch professionellen Einsatz bestimmt, als neue Dimension nicht nur bei medialen Anwendungen. Anwendungsbeispiele sind: Shopping, Entspannung, Meditation, Videospiele, Fernsehen, Video, Computersimulationen, Internet, Kino, Theater, Ausstellungen, um nur einige zu nennen.

Eine Möglichkeit, die Duft-/Aromenwolke und damit auch die Duftspeichermenge gering zu halten, besteht darin, den Duft

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 5 -

synchron zum Atmungsvorgang des Nutzers auszutragen, dessen Zyklus etwa 6-8 Sekunden beträgt. Der Duft wird unter Einberechnung der Duftfreisetzungszeit und der durchschnittlichen Strömungszeit des Duftes zur Nase nur ausgetragen, wenn er während eines Einatmungsvorgangs zur Nase gelangen kann. Diese Kopplung an den Atmungsvorgang kann auch genutzt werden, um z. B. einen Einschlafzustand des Nutzers festzustellen, um dann einen "Aufweck-" Duft auszustoßen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand beigefügter Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen

Figuren 1a und b schematisch das Gerät nach der Erfindung im professionellen Einsatz am Beispiel Kino bzw. im privaten Einsatz am Beispiel Fernsehen oder Internet;

Figur 2 den schematischen Aufbau eines Geräts nach der Erfindung;

Figur 3 die Anbringung des Geräts nach der Erfindung vor der Brust eines Nutzers;

Figur 4 schematisch den Aufbau einer Aromenvorratskartusche;

Figur 5 schematisch den Aufbau eines Aromenspeicherchips mit vergrößerten Darstellungen eines Speicherplatzes

a) im Ruhezustand,

b) beim Aufheizen und

c) beim Austrag einer Aromenwolke;

Figur 6 schematisch bevorzugte Ausführungsvarianten eines Aromenspeichers (Duftchips) unter Verwendung von Porösstoffen als Duftstoffträger

a) mit Erwärmung mittels IR-Laser,

b) mit Erwärmung mittels Widerstands- Heizelement,

c) und d) mit Isolierung des Porösstoffes von der Trägerfolie mittels Aluschale bzw. alubedampfter Kunststoffschale;

e) Einbettung des Porösstoffes in einen Harz- oder Kunststoffträger und

f) Einbettung des Porösstoffes in die wärmeleitende Masse;

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 6 -

Figur 7 schematisch in vergrößerter Darstellung eine Mikrodosierpumpe auf der Basis piezoelektrischer Aktoren mit mechanischer Zerstäubungsdüse;

Figur 8 schematisch in vergrößerter Darstellung eine Mikrodosierpumpe auf der Basis thermischer Aktoren mit einem Mikroheizelement zum Verdampfen der ausgetragenen Duftstoffe;

Figur 9 schematisch in vergrößerter Darstellung eine Mikrodosierpumpe auf der Basis piezoelektrischer Aktoren mit Ultraschallzerstäubung;

Figur 10 schematisch in vergrößerter Darstellung eine Mikrodosierpumpe auf der Basis piezoelektrischer Aktoren mit elektrostatischer Zerstäubung;

Figur 11 schematisch in vergrößerter Darstellung den Austrag gasförmigen Aromenkonzentrats mit Piezoventil-Steuerung;

Figur 12 eine Schemadarstellung einer atemsynchronen Duftfreisetzung.

In Figur 1a und b wird das Gerät nach der Erfindung im professionellen Einsatz am Beispiel Kino bzw. im privaten Einsatz am Beispiel Fernsehen bzw. Internet gezeigt. Das Gesamtsystem besteht aus einer stationären Sendeeinheit und einer beliebigen Anzahl erfindungsgemäßer Geräte, jeweils ausgerüstet mit einem Empfangsmodul. Die Sendeeinheit stellt zusätzlich das Taktgeberinterface dar, d. h. die Sendeeinheit wird mit entsprechenden Vorführgeräten oder Taktgebereinheiten verbunden. Zur Ansteuerung der Duft-/Aromensequenzen werden Signale wie z. B. Timecode oder ähnliches verwendet. Die Geräte nach der Erfindung können aber auch in einem Stand-alone-Modus ohne externe Ansteuerung betrieben werden.

Das Gerät selbst stellt ein mobiles System zur Erzeugung von Riecherlebnissen dar. Es besteht gemäß Figur 2 im wesentlichen aus vier verschiedenen Baugruppen, der Steuereinheit mit Empfangsmodul, der Stromversorgung (Energiespeicher), dem



WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 7 -

Aromenspeicher und der Austrageinheit zur Generierung und zum Austragen einer Duft- oder Aromenwolke. Durch Miniaturisierung kann das Gerät in etwa die Größe einer Brosche oder eines Kugelschreibers haben und gemäß Figur 3 am Körper des Nutzers getragen werden.

Das Aromenkonzentrat kann im Aromenspeicher in gasförmiger, flüssiger, fester (pastöser) Form oder als Gel gespeichert werden. Der Austrag und die Generierung einer Duft- oder Aromenwolke erfolgt je nach Art der Speicherung des Aromenkonzentrats ohne Zuhilfenahme eines Trägergases z. B. durch Verdampfen mittels Mikroheizelementen bzw. Laserenergie oder mittels Mikrodosierpumpe, durch Ventilsteuerung, wie anhand nachfolgender Zeichnungen näher erläutert wird.

Das Herzstück des Geräts nach der Erfindung sind der Aromenspeicher und die Austrageinheit zum Generieren und Austragen einer Duft- oder Aromenwolke.

Der Aromenspeicher kann gemäß Figur 4 eine Aromenvorratskartusche sein, die in vielen Einzelkammern 1 die benötigten Aromenkonzentrate 2 speichert. Die Einzelkammern 1 können je nach Anwendung mit gleichen oder unterschiedlichen Aromenkonzentraten befüllt werden. Um ein Nachfließen des Aromenkonzentrats beim Betrieb zu gewährleisten ist an der Oberseite der Einzelkammern 1 eine Entlüftungsöffnung 3 angebracht. Desweiteren wird innerhalb jeder Einzelkammer 1 durch eine Schutzmembran oder -folie 4 ein unerwünschtes Austreten von Aromen verhindert. Zur Ansteuerung kann an die Einzelkammern der Kartusche eine elektronisch auslesbare Kennung angebracht sein, die Auskunft über Duftart, Konzentration und Aufbereitung gibt. Die Abgabe des Aromenkonzentrats erfolgt durch eine Austrittsöffnung 5.

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 8 -

Eine Aromenvorratskartusche dient insbesondere der Aufbewahrung von Aromenkonzentraten, wenn diese in flüssiger Form vorliegen. Bei gasförmiger Aufbewahrung bilden die Einzelkammern Druckkammern, wobei eine Entlüftungsöffnung und eine Schutzmembran entfallen. Die Austrittsöffnung muß durch eine aufbrechbare Öffnung oder durch ein Steuerventil verschlossen sein.

Vorzugsweise kommt ein Aromenspeicher in Form eines Mikrochip oder als Chipkarte (Duftchip) mit Duftstoffe- Speicherplätzen z. B. gemäß Figur 5 in Frage. Die Aromen werden im Chip 6 bzw. auf einem Träger in kleinen Mikrokammern oder Mikrotanks 7 oder auf kleinen Speicherplätzen flüssig, als Feststoff, als Gel, oder auch als Gas gespeichert. Insbesondere im Falle der flüssigen/gasförmigen Speicherung oder als Gel sind die Aromen oder Duftstoffe geschützt unter einer Schutzschicht oder -folie 8 untergebracht. In dem Gerät ist den Duftstoff-Speicherplätzen jeweils ein von der Steuereinheit ansteuerbares Element zum z. B. thermischen und/oder elektro-chemischen Austragen von Duftstoff zugeordnet. Durch Erhitzen eines unter der Kammer 7 bzw. dem Speicherplatz befindlichen Heizelements 9 wird das Aromenkonzentrat verdampft und durch den dabei entstehenden Druck wird die Schutzfolie 8 zum Platzen gebracht. Ein Austreten von Aromenkonzentrat in Tropfenform kann durch eine gasdurchlässige Membran (Goretex- eingetragene Marke) verhindert werden. Durch den Verdampfungsvorgang wird gleichzeitig mit dem Aromenausstrag eine Duft- bzw. Aromenwolke generiert. Insbesondere mit aufplatzender Schutzfolie 8 dienen die Aromenspeicherplätze 7 dem einmaligen Gebrauch, d. h. nach Ansteuerung und Verdampfen des Speicherplatzes ist das dort vorhandene Aromenkonzentrat im wesentlichen verbraucht. Für Düfte, die häufiger benötigt werden, sind dann entsprechend viele Speicherplätze mit demselben Aromenkonzentrat zu belegen. Zur Steigerung der Intensität eines Duftes können gleichzeitig mehrere Speicherplätze 7 aktiviert werden. Nach Ende einer

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 9 -

Darbietung wird im allgemeinen der Chip bzw. die Chipkarte ausgewechselt.

Es ist auch möglich, den Duftstoff-Speicherplätzen ein Reagenz zuzuordnen, zur Auslösung einer z. B. exothermen Reaktion unter definierten Bedingungen. In dem Gerät ist dann den Duftstoff-Speicherplätzen jeweils ein von der Steuereinheit ansteuerbares Element zur Schaffung dieser definierten Bedingungen für das Reagenz zugeordnet.

In Figur 6 sind bevorzugte Ausführungsvarianten eines Duftchips dargestellt, die mit einem Porösstoff (wie Zeolith) als Träger für den flüssigen, gelförmigen oder festen Duftstoff und mit thermischer Freisetzung des Duftstoffs arbeiten. Auf bzw. in eine kostengünstige Duftträgerfolie 20 (z. B. Harz-/Kunststoffolie wie PTFE-Folie oder Pappe) ist Porösstoff 21 schachbrettartig in geringer Menge auf- bzw. eingebracht.

Im Falle der Figur 6 a) ist die Duftträgerfolie 20 perforiert, wobei der Porösstoff 21 nach Art eines Stöpsels das jeweilige Perforationsloch nach oben verschließt. Auf ihrer Unterseite ist die perforierte Folie 20 mit einer dünnen Folie 22 versiegelt. Die dabei gebildeten Hohlräume 23 dienen als Reservoir für die unterschiedlichen flüssigen Duftstoffe, die ihrerseits in den Porösstoff diffundieren. Um unerwünschtes "Abduften" zu verhindern, können die Porösstoffe 21 an ihrer Oberseite z. B. mittels Wachs versiegelt sein. Unterhalb des Duftträgers 20-23 sind im Gerät auf einer hochwärmeleitenden  $\text{Al}_2\text{O}_3$  Keramik Hochleistungs-IR-Laser 24 (VCSEL) in einer entsprechenden schachbrettförmigen Struktur angebracht. Die einzelnen Lasereinheiten haben eine Größe von etwa  $0,35 \times 0,35$  mm. Über eine in Siebdrucktechnik hergestellte Schaltung können die Lasereinheiten einzeln angesteuert werden.

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 10 -

Im Falle der Figur 6 b) sind die einzelnen Porösstoffportionen 21 mit den unterschiedlichen Duftstoffen getränkt oder mit Duftstoffen in Form von Feststoffablagerungen bedeckt. Unterhalb der dünnen Duftträgerfolie 20 sind im Gerät auf eine Keramik- oder Stahlsubstratplatte voneinander getrennt ansteuerbare Widerstände 25 mittels Siebdrucktechnik aufgebracht. Diese ca. 0,5 x 0,5 mm großen Widerstände werden schachbrettartig über AgPb-Leitungen einzeln angesprochen und elektrisch erhitzt.

In Figuren 6 c) und d) sitzen die Porösstoffe 21 wie in Figur 6a in Perforationslöchern der Trägerfolie 20. Um zu vermeiden, dass die im Porösstoff aufgesaugten Duftstoffe in die Trägerfolie 20 diffundieren, und auch zum Bündeln der Heizenergie ist der Porösstoff in einer Aluminiumschale 20' (Figur 6c) bzw. in einer alubedampften Kunststoffschale 20'' (Figur 6d) eingebettet. Im Falle der Figur 6c ist eine elektrische Trennschicht 20''' , z. B. eine Lackschicht gegen die Unterseite der Trägerfolie 20 angebracht, um die elektrisch leitende Aluminiumschale 20' elektrisch von den darunter angebrachten Heizelementen 24, 25 zu trennen. Bei entsprechender Stabilität der Aluminium- oder Kunststoffschale 20' bzw. 20'' kann auf die Trägerfolie 20 verzichtet werden.

Im Falle der Figur 6 e) sind die Porösstoffportionen in einen Harz-/Kunststoffträger 20 und im Falle der Figur 6 f) in eine wärmeleitende Masse 20''' wie z. B. in Klebesilikon mit  $Al_2O_3$  (Bauxit) eingebettet.

Das Funktionsprinzip ist wie folgt:

Im Falle der Figur 6 a) emittiert die IR-Laserdiode gebündelte Lichtenergie. Diese wird vom Porösstoff im Duftträgersystem absorbiert und in Wärme umgewandelt. Diese eingebrachte thermische Energie erwärmt den Porösstoff mit Duftstoff, bis der Duftstoff verdampft und somit Duftmoleküle freigesetzt

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 11 -

werden. Durch Variation der Laserleistung und Heizdauer ist eine Dosierung der Duftstoffmenge sowie eine Mehrfachausbringung von Duftstoffen möglich.

Bei Figur 6b wird das Heizelement erwärmt und es gibt dann an das auf Kontakt anliegende Duftträgersystem Energie in Form von Wärme weiter. Diese eingebrachte thermische Energie erwärmt den Porösstoff mit Duftstoff, bis der Duftstoff verdampft und somit Duftmoleküle freigesetzt werden. Durch Variation der Heizdauer und -leistung ist eine Dosierung der Duftstoffmenge sowie eine Mehrfachausbringung von Duftstoffen möglich.

Ein Aromenspeicher (Duftchip) insbesondere gemäß Figur 6 ist äußerst preiswert als Massenartikel herstellbar. Er kann auf eine Größe von etwa 30x40 mm bei einer Dicke von etwa 1mm miniaturisiert und damit leicht z. B. in Programmzeitschriften verschickt werden. Der Nutzer muß dann lediglich den passenden Chip in sein Gerät zur Abgabe von Düften einsetzen, um bei Empfang des entsprechenden Programms (oder auch eines Werbespots) in den Genuß des Dufterlebnisses zu kommen. Auf dem beschriebenen Duftchip können beispielsweise 100 bis 400 Porösstoff- und damit Duftstoffportionen untergebracht werden, wobei je Porösstoffportion eine Saugfähigkeit von 0,1 - 0,3 µl Duftstoff für ein Riechergebnis von ca. 10 sec Dauer ausreicht.

Bei Speicherung der Düfte in flüssiger Form in einer Aromenvorratskartusche ist eine Austrageinheit erforderlich zur Generierung und zum Austrag der Duft- bzw. Aromenwolke. Eine solche Austrageinheit kann unter Zuhilfenahme verschiedenster Technologien aufgebaut sein. Im wesentlichen besteht die Austrageinheit aus zwei Funktionsbaugruppen, nämlich einer Pumpeinheit (nicht erforderlich bei gasförmiger Speicherung) und einer Zerstäubungs- oder Verdampfungseinheit.

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 12 -

Für die Realisierung der Pumpeinheit kommt die Verwendung von Mikroheiz- oder Piezoelementen in Frage. Die Zerstäubungseinheit kann herkömmlich aus einer mechanischen Düse bestehen oder unter Zuhilfenahme von Elektrostatik oder Ultraschall verwirklicht sein. Die Verdampfungseinheit wird mit einem Mikroheizelement realisiert. Das Leerlaufen der Austrageinheit wird durch die starken Kapillarkräfte in den Düsen verhindert. Wenn das Gerät ausgeschaltet ist, können die Düsen mechanisch mit einer Kappe abgedeckt werden, um ein langsames Austreten von Aromen zu verhindern.

Nachfolgend werden einige Austrageinheiten für flüssige Aromenkonzentrate anhand der Figuren 7 bis 11 erläutert. Figur 7 zeigt für den Austrag flüssigen Aromenkonzentrats eine Mikrodosierpumpe auf der Basis eines Piezoelements 10. Mit diesem Piezoelement 10 wird das Aromenkonzentrat mechanisch gepumpt. Bei Anlegen eines Spannungsimpulses schnellte das Piezoelement 10 nach oben und saugt Flüssigkeit an. Danach kehrt das Piezoelement in seine ursprüngliche Position zurück und pumpt dabei das Aromenkonzentrat durch eine mechanische Zerstäubungsdüse 11.

Die Figuren 9 und 10 zeigen entsprechende Mikrodosierpumpen auf der Basis eines Piezoelements 10. Anstelle einer mechanischen Zerstäubungsdüse 11 ist in Figur 9 eine Ultraschallzerstäubung 12 bzw. eine elektrostatische Zerstäubung 13 angedeutet. Es handelt sich bei der Ultraschall- bzw. elektrostatischen Zerstäubung um bekannte Technologien, so dass sich eine nähere Beschreibung erübrigt.

Figur 8 zeigt den Austrag flüssigen Aromenkonzentrats mittels einer Mikrodosierpumpe auf der Basis thermischer Aktoren. Bei Verwendung thermischer Aktoren wird das Aromenkonzentrat auf mikroskopischen "Kochplatten" verdampft (Heizelement). Desweiteren dienen die thermischen Aktoren zum Nachpumpen von

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 13 -

Aromenkonzentrat. Bei Auswahl der Aromenkonzentrate ist auf eine rückstandsfreie Verdampfung zu achten.

Beim Start wird zuerst das Heizelement 15 nahe der Austrittsdüse 15 aktiviert, um die dort befindliche Flüssigkeit zu verdampfen und als Aromenwolke auszustoßen. Nach Leeren des Verdampfers wird durch Aktivierung von Heizelement 16 im Zulauf Flüssigkeit nachgepumpt. Nach Erkalten der Heizelemente wird neues Aromenkonzentrat durch die Kapillarkräfte nachgesaugt. Zur Dosierung der Aromenmenge kann wie bei der Ausführungsvariante mit dem Piezoelement der beschriebene Zyklus beliebig oft wiederholt werden. Die Aufheizung des Aromenkonzentrats kann durch Widerstandsheizung, induktiv, auf Mikrowellenbasis etc. erfolgen.

Eine Mikrodosierpumpe auf der Basis thermischer Aktoren kann auch nach dem bekannten Prinzip der Tintenstrahldrucker arbeiten. In der Austragdüse wird im Abstand von der Düsenöffnung mittels eines Heizelements eine Dampfblase erzeugt, die einen Flüssigkeitstropfen, hier des Aromenkonzentrats, ins Freie befördert. Der Flüssigkeitstropfen kann wiederum zerstäubt oder verdampft werden.

Figur 11 zeigt den Austrag gasförmigen Aromenkonzentrats mit Piezoventil-Steuerung. Das Aromenkonzentrat kann dabei gasförmig unter Druck gespeichert sein oder es kann mittels Heizelement am Ausgang eines Aromenflüssigkeitspeichers gasförmiges Aromenkonzentrat kurzfristig erzeugt werden. Ein Piezoelement 17 verschließt im Ruhezustand die Austragsöffnung 18 mittels eines zugeordneten Dichtelements 19. Bei Anlegen eines Spannungsimpulses schnellt das Piezoelement 17 nach oben und öffnet die Austragsöffnung 18, so dass das unter Druck stehende Aromenkonzentrat ausströmt. Durch mehrfaches Pulsen kann die Aromenmenge dosiert werden. Die Generierung der Aromenwolke

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 14 -

kann wie zuvor mittels mechanischer Zerstäubungsdüse, auf Ultraschall- oder elektrostatischer Basis etc. erfolgen.

In Figur 12 ist schematisch dargestellt, wie durch Synchronisieren des Duftausstoßes mit dem Atmungsvorgang des Nutzers die Duft-/Aromenwolke und damit auch die Duftspeichermenge gering gehalten werden kann. Dem Duftemitter 29 ist ein Beschleunigungssensor 26 mit Filter 27 und Auswertereinheit 28 zugeordnet, welche die aktuelle Atmungsfrequenz des Nutzers analysiert und somit den nächsten Einatmungsvorgang vorausberechnen kann. Unter Einberechnung der Duftfreisetzungszeit und der durchschnittlichen Strömungszeit des Duftes zur Nase wird ein Wait & Go Signal an den Duftemitter 29 weitergegeben. Der Duft wird somit nur freigesetzt, wenn er eine Chance hat, die Nase bei einem Einatmungsvorgang zu treffen. Es ergeben sich folgende Vorteile:

- die zum Erzeugen eines Dufteindrucks erforderliche Duftstoffmenge sinkt um etwa den Faktor 3,
- das Risiko der ungewollten Beduftung des Nachbarn sinkt,
- der Energieverbrauch des Duftemitters sinkt,
- die Atemanalyse kann auch genutzt werden, um zu erkennen, ob der Duft beim Träger angekommen ist, um die Dosierung danach anzupassen.



WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 15 -

## Patentansprüche

1. Gerät zur Abgabe von Düften mit einem Aromenspeicher, einer Steuereinheit zur Ansteuerung des Aromenspeichers und mit einer Austrageinheit zur Generierung und zum Austragen einer Duft- bzw. Aromenwolke aus dem Aromenspeicher, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerät als eine miniaturisierte mobile Einheit zum Tragen am Körper oder zur Anordnung in großer Nähe des Nutzers ausgebildet ist, und die Austrageinheit die angesteuerten, in dem Gerät gespeicherten Duftstoffe durch unmittelbaren Austrag, d.h. ohne Zuhilfenahme eines Trägergases austrägt.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrageinheit die angesteuerten, in dem Gerät gespeicherten Duftstoffe unmittelbar in die Umgebungsluft austrägt, d. h. ohne Beaufschlagung von Gerätebauteilen.

3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrageinheit die angesteuerten, in dem Gerät gespeicherten Duftstoffe synchron zum Atmungsvorgang des Nutzers austrägt.

4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Aromenspeicher als ein durch die Steuereinheit ansteuerbarer Mikrochip oder als Chipkarte (Duftchip) mit Duftstoffe-Speicherplätzen ausgebildet ist.

5. Gerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Duftchip mit den Duftstoffe-Speicherplätzen als ein Auswechselteil ausgebildet ist.

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 16 -

6. Gerät nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Duftchip einen Träger aufweist, in bzw. auf dem die Duftstoffe flüssig, gel- oder gasförmig oder als Feststoff angeordnet sind.
7. Gerät nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Duftchip einen Träger mit einer Anordnung von Porösstoffen aufweist, in bzw. an dem die Duftstoffe flüssig, gelförmig oder in Form von Feststoffablagerungen gebunden sind.
8. Gerät nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Duftchip einen Träger mit einer Anordnung von Mikrotanks aufweist, in denen die Duftstoffe flüssig, gelförmig oder gasförmig aufgenommen sind und die durch eine Schutzschicht abgedeckt sind.
9. Gerät nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass den Duftstoffe-Speicherplätzen ein Reagenz zugeordnet ist zur Auslösung einer z. B. exothermen Reaktion unter definierten Bedingungen.
10. Gerät nach einem der Ansprüche 4 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gerät den Duftstoffe-Speicherplätzen jeweils ein von der Steuereinheit ansteuerbares Element zum Austragen von Duftstoff zugeordnet ist.
11. Gerät nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gerät den Duftstoffe-Speicherplätzen jeweils ein von der Steuereinheit ansteuerbares Element zum thermischen und/oder elektro-chemischen Austragen von Duftstoff zugeordnet ist.
12. Gerät nach Anspruch 10 in Verbindung mit Anspruch 8,

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 17 -

dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gerät den Duftstoff-Speicherplätzen jeweils ein von der Steuereinheit ansteuerbares Element zum Aufbrechen der Mikrotanks zugeordnet ist.

13. Gerät nach Anspruch 10 in Verbindung mit Anspruch 9; dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gerät den Duftstoff-Speicherplätzen jeweils ein Element zur Schaffung der definierten Bedingungen für das Reagenz zugeordnet ist.

14. Gerät nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Duftstoffe flüssig in einer Aromenvorratskartusche gespeichert sind und die Austrageinheit die gespeicherten Duftstoffe mittels einer Mikrodosierpumpe austrägt.

15. Gerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mikrodosierpumpe auf der Basis piezoelektrischer Aktoren vorgesehen ist.

16. Gerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mikrodosierpumpe auf der Basis thermischer Aktoren vorgesehen ist.

17. Gerät nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Duftstoffe flüssig oder gasförmig in dem Aromenspeicher gespeichert sind und die Austrageinheit gasförmiges Aromenkonzentrat mit Piezoventil-Steuerung austrägt.

18. Gerät nach einem der Ansprüche 14-17, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrageinheit eine Einrichtung zum Zerstäuben und/oder Verdampfen der ausgetragenen Duftstoffe aufweist.

19. Gerät nach Anspruch 18,

WO 00/78367

PCT/DE00/02091

- 18 -

dadurch gekennzeichnet, daß die Austrageinheit eine mechanische Zerstäubungsdüse aufweist.

20. Gerät nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Austrageinheit mit einer Ultraschall-Zerstäubungseinrichtung ausgerüstet ist.

21. Gerät nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Austrageinheit mit einer elektrostatischen Zerstäubungseinrichtung ausgerüstet ist.

22. Gerät nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Austrageinheit ein Mikroheizelement zum Verdampfen der ausgetragenen Duftstoffe zugeordnet ist.

23. Gerät nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Austrageinheit eine Mikrowelleneinheit zum Verdampfen der ausgetragenen Duftstoffe zugeordnet ist.

24. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Steuereinheit ein Empfangsmodul zur externen Ansteuerung durch eine Signal- oder Taktgebereinheit zugeordnet ist.

25. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
gekennzeichnet durch ein kleines Gebläse zur Unterstützung der Aufwärtsbewegung der ausgetragenen Duft- bzw. Aromenwolke aufgrund natürlicher Konvektion (Körperwärme).

26. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
gekennzeichnet durch eine Heizeinrichtung zur Entfaltung der ausgetragenen Duft- bzw. Aromenwolke.

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 19 -

27. Aromenspeicher (Duftchip) insbesondere zur Verwendung mit einem Gerät zur Abgabe von Düften nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch einen Träger (20), in bzw. auf dem die Duftstoffe flüssig, gel- oder gasförmig oder als Feststoff angeordnet sind.

28. Aromenspeicher (Duftchip) nach Anspruch 27, gekennzeichnet durch eine Anordnung von Porösstoffen (21), in bzw. an den die Duftstoffe flüssig, gelförmig oder in Form von Feststoffablagerungen gebunden sind.

29. Aromenspeicher (Duftchip) nach Anspruch 28, gekennzeichnet durch einen Träger (20) in Form einer Harz-/Kunststoff- oder Pappefolie mit einer Anordnung von Vertiefungen/Löchern, in denen die Porösstoffe (21) aufgenommen sind.

30. Aromenspeicher (Duftchip) nach Anspruch 29, gekennzeichnet durch eine den Porösstoff (21) vom Trägermaterial (20) isolierende Metall- oder metallbedampfte Kunststoffschale (20', 20'').

31. Aromenspeicher (Duftchip) nach Anspruch 30, gekennzeichnet durch eine elektrische Trennschicht auf der Unterseite der Trägerfolie (20).

32. Aromenspeicher (Duftchip) nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Porösstoffe in eine Silikon- oder Kunstharzmasse eingebettet sind.

33. Aromenspeicher (Duftchip) nach einem der Ansprüche 28 bis 32,

WO 00/78367

PCT/DE00/02081

- 20 -

dadurch gekennzeichnet, dass die duftstoffgetränkten Porösstoffe (21) auf ihrer Oberseite z. B. mittels Wachs versiegelt sind.

34. Aromenspeicher (Duftchip) nach Anspruch 27, gekennzeichnet durch eine Anordnung von Mikrotanks, in denen die Duftstoffe flüssig, gelförmig oder gasförmig aufgenommen sind, und durch eine die Mikrotanks verschließende Schutzschicht.

35. Aromenspeicher (Duftchip) nach einem der Ansprüche 27 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass der Anordnung von Duftstoffen ein Reagenz zugeordnet ist zur Auslösung einer z. B. exothermen Reaktion unter definierten Bedingungen.